



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Anexo 1

Objeto: Prestación de servicios de diseños técnicos, mediante modelación BIM (Building Information Modeling), para construir el “Parque Tecnológico para la Eficiencia Energética” en el municipio del Carmen de Viboral (Antioquia), conforme con las Especificaciones Técnicas (Anexo 1), los planos arquitectónicos, estudios topográficos y estudio de suelos (Anexo 2) y la propuesta del Proveedor.

Antecedentes

El edificio para el ‘Parque Tecnológico para la Eficiencia Energética’, se emplaza dentro de la Sede de Desarrollo Tecnológico e Innovación de la Universidad de Antioquia, en el lote N° 22 que tiene un área de 8.251 m².

Se construirá en el costado sur-oriental del lote y se desarrollará en dos volúmenes a diferente nivel, con un área construida de 857 m². El primer volumen ubicado en el nivel 0,0 contendrá la parte administrativa con oficinas, zona de servicios y cuartos técnicos. Se plante construir con una estructura metálica, cubierta en losa transitable y muros de cerramiento en bloque de concreto a la vista y ventanería y puertas en perfilaría metálica y vidrio.

Las divisiones interiores son en muro en ladrillo con revoque y estuco, pisos en grano pulido. Complementando las fachadas se construyen marcos en concreto y muros que sirven de cerramiento a la escalera que conduce a la cubierta plana.



El segundo volumen ubicado en un nivel inferior y sirve de espacio de demostración y se construye como un hangar. Se plantea una estructura con pilares, vigas y cerchas metálicas, con cerramiento en bloques de concreto, laminas metálicas y placas micro perforadas en la parte superior. La cubierta es de forma curva en teja termo acústica tipo sándwich. El piso es en concreto pulido.

El urbanismo está planteado con una vía de acceso de 5 m, con andenes perimetrales, una rampa para comunicar los dos volúmenes, jardineras y parqueaderos de vehículos. Complementando el parqueadero estará una zona de demostración de tecnologías al aire libre, que se recubrirá con triturado de piedra.

El edificio tendrá instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, datos y seguridad. Además, contará con una red de extracción de gases.

ALCANCE Y CONDICIONES PARA LOS DISEÑOS A EJECUTAR:

La necesidad incluye:

1. Elaborar el diseño cálculo estructural;
2. Elaborar los diseños de redes (eléctricas, hidrosanitarias e hidráulicas, contra incendios, mecánica y seguridad);
3. Elaborar el presupuesto de obra;
4. Elaborar las especificaciones técnicas;
5. Elaborar la programación de obra.

1. ELABORACIÓN DE DISEÑOS ESTRUCTURALES.

Profesional: Ingeniero Civil, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

De acuerdo al uso de espacio debe diseñarse de acuerdo a la NSR-10 en el Grupo II — Estructuras de ocupación especial.

Considerando lo establecido en el Título A y C de la NSR-10, se define

Partiendo que la ley 400 de 1997 establece la obligatoriedad del diseño estructural para la construcción de nuevas edificaciones a nivel Nacional y que con estos se busca garantizar la estabilidad de la estructura a construir, con el único fin de preservar la estructura física en el tiempo y la vida e integridad de los usuarios de la edificación, se establece que la propuesta de diseño



estructural debe estar acorde a las exigencias indicadas en la NSR-10 y todas las normas vigentes, se hace necesario contratar:

1. Diseños de elementos estructurales.
2. Diseños de elementos no estructurales.
3. Asesoría profesional durante el proceso de construcción.

A su vez se debe cumplir con los siguientes alcances:

- Entrega de planos de coordinación (una copia bond-debidamente firmada).
- Se entregará medio magnético en formato Autodesk Revit 2019 (RVT) en la versión del año en curso en LOD 300.
- Se incluyen cantidades de concreto y cartilla de refuerzo.
- Se incluye el diseño de todos los elementos estructurales: cimentaciones, columnas o muros estructurales, escaleras, losa y elementos no estructurales, muros)
- Secciones transversales y despieces de elementos estructurales nuevos (Vigas, columnas, viguetas, losas, etc.) en planta y elevación (Según aplique).
- Secciones transversales y elevaciones del sistema de cimentación, detalles y despieces (Según aplique).
- Elementos complementarios debidamente localizados y acotados como juntas de construcción, dilatación, etc. (Según aplique).
- Memorias de análisis y diseño estructural de acuerdo con lo establecido en la NSR-10. (Se entrega una copia física y una digital)

2. DISEÑO ELECTRICO

Profesional: Ingeniero eléctrico, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

El diseño será elaborado bajo los requerimientos del RETIE (Reglamento Técnico De Instalaciones Eléctricas) y RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) y demás normas que apliquen, y comprenderá lo siguiente:

- Visita de campo al proyecto para realizar mediciones, levantamiento de redes existentes y toma de registros necesarios para los diseños, incluye verificación y análisis de cargabilidad del transformador actual de la sede.
- Trámites ante operador de red para factibilidad y puntos de conexión.



- Distribución de salidas eléctricas según requerimientos técnicos, arquitectónicos y de amueblamiento.
- Diseño de las redes de fuerza, tomacorrientes, cuartos técnicos, circuitos ramales, alimentadores, acometidas, gabinetes y tableros, Incluye: planos de construcción, memorias de cálculo, especificaciones técnicas y cantidades de obra.
- Coordinación de protecciones eléctricas, diagramas unifilares y cuadros de carga.
- Diseño de las redes de iluminación, salidas de iluminación, iluminación de emergencia tipo batería, tipos de luminarias a utilizar. Incluye: planos de construcción, memorias de cálculo con simulaciones, especificaciones técnicas, cantidades de obra.
- Diseños de redes voz y datos, comprende sistema de energía regulada, dimensionamiento de Acondicionadores de tensión y/o UPS, sistema de voz y datos para las áreas que lo requieran. Incluye planos de construcción, memorias de cálculo, especificaciones técnicas y cantidades de obra. No incluye diseño de equipos activos, estos serán especificados por el área de Gestión Informática de la UdeA.
- Diseño y aprobación de planos por el operador de red (EPM), para suministro de potencia para el edificio y para la RCI en caso de ser necesario. (revisar el tema contractual que supera los 90 días).
- Estudio y evaluación de riesgo por descargas atmosféricas (Rayos) según norma NTC 4552-2. Incluye memorias de cálculo.
- Diseño del sistema integral de protección contra rayos, incluye: medición en sitio de resistividad del terreno, planos de construcción, memorias de cálculo, especificaciones técnicas y cantidades de obra.
- Detección de incendios.
- Memorias de cálculo, cantidades de obra y presupuesto.
- Planos eléctricos de la actual sede y hacer el empalme al nuevo bloque.
- (Los trámites ante el operador de RED EPM deben estar incluidos, en caso de requerirse)

3. DISEÑOS HIDROSANITARIOS E HIDRAULICOS

Profesional: Ingeniero Sanitario, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

Elaborar el diseño de la red hidrosanitaria e hidráulica (red de abastos, sanitaria o de desagüe de Agua Residual Doméstica – ARD y no Doméstica -ARND según sea el uso de la edificación y manejo de las aguas lluvias); así como la elaboración del diseño de la Planta de Tratamiento de Agua Residual – PTAR del proyecto, bajo todos los lineamientos normativos, como sigue a continuación:

- Código Colombiano de Fontanería - NTC 1500 (cuarta actualización).



- Resoluciones: R. 0799 de 2021, R. 0330 de 2017 y anterior RAS 2000 -según criterio del diseñador- del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Resolución 0631 de 2015 (vertimientos) o aquella norma que la actualice o sustituya.
- Demás normas aplicables al diseño hidráulico.
- Las especificaciones técnicas de materiales, equipos y normas de construcción de sistemas de acueducto y alcantarillado de la Empresa Prestadora de Servicios Públicos (para este caso se toma como referente las Empresas Públicas de Medellín - EPM). Adicionalmente, las actualizaciones de las normas y especificaciones técnicas antes mencionadas, y los manuales y fichas técnicas de fabricantes y/o proveedores.

El diseño comprenderá como mínimo las siguientes actividades:

- Visita de campo para determinar, puntos de empalme, diámetros de tuberías existentes y demás elementos de diseño.
- Recopilar la información primaria y secundaria necesaria para realizar a cabalidad el objeto contractual.
- Organizar y analizar la información recopilada.
- Diseño detallado de las redes de abasto, desagües de Aguas Residuales- *AR* y desagües de Aguas Lluvias - *ALL* para cada una de las áreas, zonas comunes y cubiertas del edificio hasta los puntos de disposición final.
- Atender los requerimientos de suministro de agua potable y desagües de *AR* de los aparatos sanitarios, equipos especiales y equipos del componente de Aire Acondicionado – *AA* en cuanto a la generación de aguas de condensado.
- Diseño hidrosanitario e hidráulico de las redes de evacuación de Aguas Lluvias - *ALL*, su conducción hasta tanque de almacenamiento de agua. Incluye el dimensionamiento del tanque, incorporación de tratamientos preliminares según marco normativo, diseño del sistema de bombeo, diseño de sistemas de filtración (validar estudio de suelos y requerimientos del componente estructural y de geotecnia en cuanto al manejo de aguas de escorrentía o abatimiento de niveles freáticos si así lo requiere); y dimensionamiento de otras estructuras hidráulicas que sean requeridas para completar el sistema de reutilización (aprovechamiento de *ALL*) y posterior disposición final hasta caja de empalme a la red pública o fuente receptora, de acuerdo con las necesidades o etapas del proyecto en cuestión, lo anterior, dando cumplimiento a la Resolución 0549 de julio de 2015. El diseño incluye además el manejo de las *ALL* en el urbanismo, parqueaderos y áreas externas que afecten la zona de influencia del proyecto.
- Coordinar los diseños con el área de arquitectura y los componentes técnicos (eléctrico, estructural, mecánico, redes contraincendio y demás disciplinas que intervengan).



- Elaborar informe de detalle a los diseños, una (1) copia digital en los formatos .doc y .pdf. Entregar memorias de cálculo *-formuladas-* en formato digital .XLS y soportadas dentro del informe de diseño.
- Elaboración de los diseños en REVIT teniendo en cuenta los parámetros integrados mediante modelación BIM de la UdeA (ver numeral *11. Consideraciones BIM*).
- Realizar reuniones con los diferentes entes involucrados para analizar los avances del estudio hasta su aprobación definitiva.
- Elaboración de planos de localización general y localización de estructuras en coordenadas, planos de detalle de las redes de abasto, desagües y manejo de ALL, detalles constructivos, cruce de redes y notas constructivas, los planos diagramados en el modelo .rvt según el rótulo definido por la UdeA.
- Impresión de planos y entrega de los mismo en medio magnético y digital.
- Recolectar y entregar toda la información general y de diseño en una carpeta consolidada, necesaria para los trámites ante la empresa de servicios públicos y/o ante la Corporación Autónoma Regional - CAR respectiva.
- Elaborar el presupuesto de obra con análisis de precios unitarios conforme al numeral 8- *PRESUPUESTO* de este informe, se deben estimar las cantidades de obra y elaborar las memorias gráficas de soporte de cada uno de los ítems, además de suministrar las cotizaciones de los insumos base. En el caso de equipos especiales (como por ejemplo, bombas, tanques en PRFV, duchas de emergencia, entre otros) se requiere soportar por lo menos tres (3) cotizaciones.
- Elaborar las especificaciones técnicas generales y particulares de construcción que incluyan todos los aspectos del diseño conforme lo estipula el apartado 9 – *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*.

4. DISEÑOS DE RED CONTRA INCENDIO - RCI.

Profesional: Ingeniero Sanitario o Civil o Mecánico, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

Este alcance está dividido en tres componentes, Detección, Extinción y Seguridad Humana. La elaboración de la Red Contra Incendio será bajo los parámetros y criterios de la NSR-10 (ver *TÍTULO J - Requisitos de protección contra incendios en edificaciones* y *TÍTULO K – Requisitos complementarios*), las NFPA y RETIE, y para tal fin se deberán de realizar las siguientes actividades:



- Recopilar la información primaria y secundaria necesaria para realizar a cabalidad el objeto contractual.
- Organizar y analizar la información recopilada.
- Realizar el diseño de protección contra incendio conforme a lo requerido en el proyecto y/o diseño de acuerdo con la normatividad vigente NSR-10 y tomando como referencia las normas NFPA.

Marco normativo:

- NSR 10 “Reglamento de construcciones sismo resistentes colombiano”
- NFPA 10 “Standard for Portable Fire Extinguishers”
- NFPA 13 “Standard for the Installation of Sprinkler Systems”
- NFPA 14 “Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems”
- NFPA 20 “Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection”
- NFPA 70 “National electric code”
- NFPA 72 “National Fire Alarm and Signaling Code”
- NFPA 101 “Life Safety Code”
- RETIE
- Así como todas las demás normas aplicables.

El diseño de RCI comprenderá como mínimo las siguientes actividades:

- Elaborar informe de detalle a los diseños, una (1) copia digital en los formatos .doc y .pdf. Entregar memorias de cálculo.
- Elaborar el presupuesto de obra con análisis de precios unitarios conforme al numeral 8- *PRESUPUESTO* de este estudio, se deben estimar las cantidades de obra y elaborar las memorias gráficas de soporte a cada uno de los ítems presupuestales.
- Elaborar las especificaciones técnicas generales y particulares de construcción que incluyan todos los aspectos del diseño conforme lo estipula el apartado 9 – *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*.
- Elaboración de los diseños en REVIT teniendo en cuenta los parámetros integrados mediante modelación BIM de la UdeA (ver *Consideraciones BIM*).
- Elaborar Planos de rutas de evacuación y señalización de emergencia, con sus respectivos detalles constructivos, en REVIT.
- Planos generales y específicos del sistema de detección y alarma de la edificación, en REVIT.
- Matriz lógica de programación.
- Memorias de cálculo de baterías, de cableado y circuitos.



- Elaborar las especificaciones técnicas generales y particulares de construcción que incluyan todos los aspectos del diseño conforme lo estipula el apartado 9 – *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*.
- Especificaciones y equipos propuestos para el montaje (entregar fichas técnicas).
- Listado de materiales y equipos, con las respectivas cotizaciones de insumos (accesorios, tuberías y equipos).
- Elaborar informe de seguridad humana con análisis de las condiciones arquitectónicas tendientes a una correcta evacuación (Cantidad y disposición de salidas requeridas para el proyecto, anchos de pasillo, corredores, escaleras y puertas, carga ocupacional de acuerdo con las áreas y usos presentes, distancias de recorrido máxima, disposiciones para la señalización e iluminación de emergencia, resistencia al fuego de los materiales y recomendaciones arquitectónicas).
- Planos de rutas de evacuación y señalización de emergencia, con sus respectivos detalles constructivos, en REVIT (ver *Consideraciones BIM*).
- Realizar reuniones con los diferentes entes involucrados para analizar los avances del estudio hasta su aprobación definitiva.
- Impresión de planos y entrega de los mismo en medio magnético y digital en una (1) carpeta consolidada todos los anexos de diseño.

5. DISEÑO DE EXTRACCIÓN DE GASES

Profesional: Ingeniero Mecánico, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

El diseño de la red de ventilación mecánica será elaborado bajo los lineamientos de la normativa (ASHRAE y demás normas), estándares y reglamentos para instalaciones de climatización y ventilación nacionales e internacionales vigentes aplicables, deben incluirse todas (sin excepción) las redes y obras civiles complementarias al sistema y que sean necesarias para su instalación y correcto funcionamiento. Comprenderá lo siguiente:

- Visitas a campo para realizar el levantamiento de la información requerida para iniciar los diseños y con los cuales no se cuente en medio magnético o físico. (materiales utilizados para la construcción, cantidad de habitantes, caracterización de espacios, identificación de áreas a acondicionar y/o ventilar, existencia de equipos, espacios disponibles para ubicar equipos y demás necesaria). Entregar bitácora o acta de la visita realizada.
- Visitas a campo para identificar las condiciones bajo las cuales se realizará la instalación y operará el sistema a diseñar. Entregar bitácora o acta de la visita realizada.
- Evaluar las condiciones atmosféricas exteriores e interiores.
- Calcular cargas térmicas. Se debe entregar reporte de dicho cálculo.



- Estimar las caídas de presión en conductos, en caso de proponerse la instalación de sistemas centrales y/o ventilación mecánica. Presentar reporte de cálculo.
- Entregar memorias de cálculo, basadas en la normativa vigente (ASHRAE y demás normas).
- Entregar fichas de selección de los equipos.
- Entregar fichas técnicas de los equipos seleccionados.
- Entregar cotizaciones de equipos y materiales requeridos que justifiquen los precios usados en los APU's.
- Definir que normas y certificaciones deben cumplir los equipos y demás elementos a instalar.
- Especificar el consumo eléctrico, pesos y dimensiones de los equipos a instalar tanto en planos (Notas), como en tablas en MS Excel o cualquier programa similar.
- Entregar archivos de MS Excel con los requerimientos e insumos necesarios para el diseño de las redes y obras civiles complementarias.
- Diseño de la red eléctrica necesaria para alimentar los equipos tanto de potencia como de control (diseño de tableros de control y potencia en caso de requerirse), deben entregarse los diagramas unifilares de conexión.
- Diseño de la red de tuberías para drenaje de condensados, definiendo los puntos de conexión con la red Hidrosanitaria (nueva o existente) y con los equipos.
- Elaborar planos con detalles en corte y planta del sistema mecánico diseñado, donde se marquen las rutas de las tuberías, conductos, aislamientos, salidas y tomas de aire, la totalidad accesorios requeridos, ubicación de las máquinas, bases, bandejas, dispositivos de control, detalles de soportes, anclajes, etiquetas con dimensiones y flujos, notas aclaratorias y cualquier otra información requerida para facilitar la instalación de los sistemas.
- Entregar datos para la elaboración del presupuesto oficial y especificaciones técnicas de la obra en general.
- En el diseño de control debe tenerse en cuenta la integración del sistema de aire acondicionado con el sistema de gestión de edificios (BMS) o en su defecto, la posibilidad de un control central independiente. Esto debe presentarse como componente independiente en el presupuesto de tal modo que pueda ejecutarse en una segunda etapa.
- Entregar el archivo 3D bajo metodología BIM, en Revit, de acuerdo con el BEP definido por la UdeA, que permita la coordinación de las diferentes de las diferentes redes que compartirán los diferentes espacios del edificio. (si aplica)
- Entregar el reporte de coordinación de redes. (si aplica)
- Entregar tablas de cantidades generadas por Revit (memorias de cantidades). deben visualizarse en el modelo y en archivo de MS Excel. (si aplica).



6. RED DE GASES

Profesional: Ingeniero Sanitario o Civil o Mecánico, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta. Con certificación en diseño e instalación de red de gas natural.

El diseño será elaborado bajo los requerimientos de la NTC 4282 (instalaciones para el suministro de gas destinadas a usos industriales), la NTC 2505 (Gas Natural) y demás normas que apliquen, y comprenderá lo siguiente:

- Visita de campo al proyecto para realizar mediciones, levantamiento de redes existentes y toma de registros necesarios para los diseños. Dentro de los datos relativos que debe tener en cuenta están: condiciones ambientales del lugar, consumo, presión de regulación, Densidad, fluido, velocidad y caída permisible del gas.
- Trámites ante operador de red para factibilidad y puntos de conexión.
- Diseño de las redes de gases. (gas natural GLP, Hidrogeno), según distribución de salidas de gas según requerimientos técnicos, arquitectónicos y de amueblamiento.
- Elaborar planos en, con detalles en corte y planta del sistema diseñado, con notas aclaratorias y cualquier otra información requerida para facilitar la instalación de los sistemas. Entrega de los mismos en impreso y en formato digital.
- Memorias y metodología de cálculo, las operaciones matemáticas utilizadas y los resultados obtenidos para cada componente de suministro y/o instalación.
- Entregar especificaciones técnicas que indiquen claramente los materiales a emplearse y las características técnicas mínimas y estándares de calidad en la red a instalar.
- Entrega de cantidades de obra y un listado de materiales a utilizar para la elaboración del presupuesto.
- Elaboración de los diseños en REVIT teniendo en cuenta los parámetros integrados mediante modelación BIM de la UdeA.
- Realizar reuniones con los diferentes entes involucrados para analizar los avances del estudio hasta su aprobación definitiva.
- Impresión de planos y entrega de los mismo en medio magnético y digital.

7. DISEÑO DE RED DE SEGURIDAD

Profesional: Ingeniero informático o sistemas o electrónico o telecomunicaciones, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	ALCANCE Y CONDICIONES PARA LOS DISEÑOS A EJECUTAR
---	---

El diseño deberá contemplar un control de vigilancia y controles de acceso a los diferentes espacios, además de alarmas de intrusión como de detección de incendios. Se deben presentar planos, memorias y especificaciones.

- Circuito Cerrado de Televisión (La plataforma que utiliza la **UdeA** es ExacqVision, por lo que el servidor debe ser de ésta misma marca, y las cámaras de tecnología IP, 4mpx, antivandálicas, PoE, certificado ONVIF vigente, compatibles 100% con el servidor ExacqVision.
- Acceso: La plataforma implementada en la **UdeA** es CCURE-9000, por lo que los paneles controladores deben ser de la marca Software House de Jhonson Controls. Deben tener también su fuente externa y la fuente de electroimanes para soportar carga completa. Con esquema de lector externo - botón interno para las puertas, a no ser que el espacio presente algún requerimiento de asepsia, o seguridad. Los electroimanes a contemplar serán de 600lb sin buzzer, con contacto seco. Los lectores serán HID R10.
- Alarma de intrusión: La **UdeA** tiene toda su infraestructura en la marca DSC. Se recomiendan paneles de la línea PRO.
- Detección y extinción de incendio se debe usar el sistema Simplex para la detección.
- Los equipos de control de Seguridad electrónica deben estar en un espacio independiente.
- Se deben contemplar en el diseño de datos todos los puntos de red necesarios para el funcionamiento de los sistemas.
- Se deben contemplar en el diseño eléctrico todos los puntos eléctricos necesarios para el funcionamiento de los sistemas.
- Se deben contemplar los refuerzos en los dinteles de las puertas para la fijación de los electroimanes.
- Las canalizaciones para los sistemas de Seguridad deben ser independientes.

8. PRESUPUESTO

Profesional: Ingeniero Civil o Arquitecto o Arquitecto Constructor, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

Para la elaboración del presupuesto se deberá tener en cuenta el diseño, arquitectónico y los diferentes diseños técnicos que acompañan el proyecto. Para la elaboración del presupuesto se deberá realizar las siguientes actividades:

- Estudiar los planos arquitectónicos y de los diferentes diseños técnicos.
- Estudiar las especificaciones de obra contenidas en los planos.



- Sacar las diferentes cantidades de obra basados en los planos y en mediciones en el sitio donde se ejecutará la obra.
- Obtener cotizaciones de los precios de materiales, mano de obra y equipos, actualizados y de la zona de ejecución del proyecto.
- Conocer la ubicación de la obra, el clima, la calidad del terreno, los accesos, los servicios públicos, la disponibilidad de materiales, la disponibilidad de mano de obra calificada, medios de transporte y alojamiento del personal y en general toda aquella información que permita aproximarse a la realidad del entorno de la obra por construirse.
- Conocer profundamente la totalidad de trabajo y los procesos constructivos necesarios para construir el proyecto.

Para la elaboración del presupuesto se deberá presentar:

- Formulario de Análisis de Precios Unitarios APU, de cada uno de los ítems. Con la discriminación de materiales, mano de obra, maquinaria, equipos y herramientas, impuestos y gastos generales (administración, transporte e imprevistos). en extensión XLS y formato OPUS.
- Listado de precios básicos de materiales, equipos y salarios utilizados.
- Soportes y cotizaciones vigentes del mercado.
- Memorias de cantidades, con detalles de las mediciones en planos.
- Formulario principal del presupuesto completo por capítulos y subcapítulos que a su vez debe presentar:
 - Ítems con la descripción de la actividad a ejecutar con las características de los equipos, materiales, accesorios y los demás elementos complementarios que deban incluirse en el valor unitario y demás descripciones que faciliten la valoración de la actividad, según las especificaciones de obra suministradas en los diseños.
 - Unidad de medida de la actividad, ya sea tomada como metros, metros cuadrados, metros cúbicos, unidad, global, día etc.
 - Cantidades obtenidas de las mediciones en planos y en el sitio de la obra, además de los tiempos de ejecución según la actividad.
 - Precio Unitario, resultado del análisis del APU de cada actividad.
 - Precio Total, resultado de la multiplicación de la cantidad por el precio unitario.
 - Precio Final del presupuesto, donde se suman los precios totales de los capítulos.
- La Administración se debe dar como un porcentaje del Costo Directo y debe incluir los gastos de profesionales y personal administrativo, papelería y equipos de oficina, pólizas, ensayos de laboratorio, gastos por seguridad y salud en el trabajo e inversión ambiental.
- La Utilidad será considerada como el 5% del Costo Directo.

 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	ALCANCE Y CONDICIONES PARA LOS DISEÑOS A EJECUTAR
---	---

- Se cobrará un IVA del 19% sobre la utilidad.
- Costo Total del proyecto.

9. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Profesional: Ingeniero Civil o Arquitecto o Arquitecto Constructor, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

Se debe presentar un documento con las Especificaciones Técnicas para cada una de las actividades de la obra (ítems) y componentes del diseño, donde se describa lo siguiente:

- Código de la actividad según la estructura del presupuesto
- Nombre de la actividad a desarrollar incluyendo todas las observaciones que aclaren el alcance de la actividad.
- Descripción de la actividad a ejecutar, relacionando normatividad y parámetros a cumplir.
- Actividades previas a la actividad que se va a ejecutar.
- Especificar la unidad de medida y la forma de pago según la naturaleza y las características de ejecución.
- Descripción de los materiales y equipos con los que se ejecuta la actividad, señalando su nombre unidades de medida y observaciones particulares.
- Desperdicios, se debe incluir el porcentaje de material extra que se cuantifica para el cálculo del desperdicio, asociado al material su disposición y uso
- Mano de obra requerida en la ejecución de cada actividad, con su respectiva composición y rendimiento.
- Procedimiento de ejecución, con una descripción detallada del proceso constructivo el uso de materiales y los tiempos de ejecución.
- Valores de tolerancia para la aceptación de la actividad como terminada, con su mayor o menor rango en la revisión de la unidad básica y que no afecte la estabilidad, presentación y funcionalidad de la obra.
- Ensayos a realizar que garanticen la correcta funcionalidad de la actividad.

10. PROGRAMACION DE OBRA

Profesional: Ingeniero Civil o Arquitecto o Arquitecto Constructor, con matrícula profesional vigente u homologada en Colombia, fecha de expedición 5 años ANTES de la fecha de presentación de la propuesta.

 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	ALCANCE Y CONDICIONES PARA LOS DISEÑOS A EJECUTAR
---	---

Se debe presentar un sistema de control que le permita al administrador medir, reportar, y prevenir posibles variaciones en el tiempo o costo de la obra. Se deberá construir teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Deberá elaborarse utilizando software para programación de proyectos, tal como Microsoft Project o cualquier otro programa similar.
- Deberá definirse un programa de construcción acorde con los planos y diseños, las especificaciones técnicas, el proceso constructivo técnicamente viable, los recursos a utilizar (equipos y personal), los rendimientos de los recursos presentados en los análisis unitarios (Cuadro de rendimientos y cálculo de duración de actividades), las cantidades de obra y el plazo establecido.
- Deberá ser estructurado por capítulos y en cada capítulo, por actividades o ítems, sin embargo, todos los capítulos deben integrarse en un único programa general. Se deberán plantear claramente las fechas de entrega de cada uno de los capítulos.
- Debe presentarse el diagrama Gantt y el Flujo de inversión mensual.
- El plazo del programa de obra presentado debe ser igual al plazo de ejecución de las obras.
- El Diagrama Gantt deberá contener la siguiente información: Identificación y nombre de la actividad, duración en días enteros, holgura total, fechas tempranas y tardías (de iniciación y terminación), las actividades predecesoras y las actividades sucesoras. Debe señalarse claramente las actividades críticas (RUTA CRITICA). Las fechas deberán estar consignadas en fechas calendarizadas, teniendo como inicio la fecha estimada del acta de inicio del contrato. Se deben precisar las convenciones usadas. Se debe utilizar un tamaño de impresión que permita fácilmente la lectura.
- Para efectos de la programación se entenderá que la duración total será determinada por la diferencia entre la iniciación temprana y la terminación tardía.

11. CONSIDERACIONES BIM

Para la modelación BIM de las distintas disciplinas, se deberá tener presente las siguientes consideraciones:

- Los modelos BIM de las disciplinas para los proyectos deben entregarse en formato Autodesk Revit 2023 (.RVT) o en la versión del año en curso, si la institución así lo requiere.
- Los modelos deben desarrollarse en su mayoría en un nivel de detalle LOD 300. Una vez adjudicado el servicio, se facilitará el Plan de ejecución BIM (BEP) con los alcances discriminados por categoría conforme lo requiere la institución.
- Los diseños deben ejecutarse tomando como base el modelo BIM arquitectónico suministrado por la UdeA. Los modelos deben vincular en todo momento los modelos arquitectónico y



estructural con el objetivo de evidenciar conflictos e inconsistencias entre las disciplinas de la obra civil.

- Los modelos deben estar debidamente georreferenciados o en su defecto posicionados conforme lo hace el modelo arquitectónico y las definiciones estipuladas en el BEP
- Los ejes y niveles de los modelos deben coexistir en la misma ubicación y con los mismos nombres que presenta el modelo arquitectónico.
- El punto base del proyecto debe ubicarse en la intersección de los ejes 1-A y en el nivel 1.
- Durante la coordinación de diseños técnicos, los modelos deben vincular las diferentes disciplinas del proyecto con el objetivo de evidenciar conflictos e inconsistencias que involucren componentes de las redes y de ser necesario, ajustar los diseños y los modelos en función de la coordinación.
- La nomenclatura de los archivos y los modelos hace parte fundamental del trabajo colaborativo de la metodología BIM, por tal razón previo al inicio del modelado, la **UdeA** facilitará una guía para el nombramiento de estos en el Plan de ejecución BIM (BEP).
- Los modelos deben contener el diseño tridimensional completo de la disciplina que se esté trabajando y deben estar pensados para obtener información constructiva, cantidades de obra discriminadas por nivel e información planimétrica, por tal razón deben realizarse considerando el método constructivo.
- La planimetría del proyecto, para cualquier trámite, debe obtenerse en su totalidad de los modelos BIM. La planimetría de detalle, si bien no es necesario respaldarla en modelos 3D, debe diagramarse de manera anotativa en planchas bidimensionales en el software Autodesk Revit.
- Los elementos de las disciplinas hidrosanitaria y RCI (Extinción) deben especificar en sus parámetros el tipo de sistema al que pertenecen haciendo uso del campo “System Type” y “Service Type para la disciplina RCI (Detección).
- Cada una de las disciplinas a contratar (Estructura, Red eléctrica, Red RCI, Red Extinción, Red de seguridad, etc) deben estar modeladas en archivos independientes de acuerdo con los alcances de LOD estipulados en el plan de ejecución BIM (BEP)
- Se debe acoger la estructura del navegador de proyectos requerido por la institución. Para tal fin la institución dispone de plantillas base que pueden ser tomadas como referencia.
- Se requiere un alcance de los modelos BIM para autoría de diseños, revisión de diseños, coordinación 3D y simulación constructiva, así como un enfoque 3D y 4D.

Durante la coordinación 3D de diseños técnicos, El coordinador BIM emitirá informes en formato HTML y modelos NWD (Navisworks) con los respectivos hallazgos, los cuales deberán ajustarse en los modelos de ser necesario durante toda la etapa de coordinación.

 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	ALCANCE Y CONDICIONES PARA LOS DISEÑOS A EJECUTAR
---	---

12. TALENTO HUMANO

El talento humano que se pretenda usar a quien se le adjudique para prestar los servicios, debe cumplir los requisitos establecidos en la resolución 0017 de 2017 por medio de la cual se actualiza la Resolución número 0015 de octubre 15 de 2015 respecto a los procedimientos para fijar el alcance de las labores profesionales, en especial deben tener presente que tengan matrícula profesional vigente u homologada en Colombia.

Ítem	Talento humano	Medio de prueba
1	Un (1) Arquitecto titulado con tarjeta profesional vigente, sin antecedentes disciplinarios y con una experiencia mínima de cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta	Certificados de COPNIA (Consejo profesional Nacional de Ingeniería)
2	Un (1) Ingeniero Civil titulado con tarjeta profesional vigente, sin antecedentes disciplinarios y con una experiencia mínima de cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta	Certificados de COPNIA
3	Un (1) Ingeniero sanitario titulado, con tarjeta profesional vigente, sin antecedentes disciplinarios y con una experiencia mínima de cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta	Certificados de COPNIA
4	Un (1) Ingeniero eléctrico titulado, con tarjeta profesional vigente, sin antecedentes disciplinarios y una experiencia mínima de cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta	Certificados de ASIEM (Asociación de Ingenieros, electricistas y mecánicos)
5	Un (1) Ingeniero Mecánico titulado, con tarjeta profesional vigente, sin antecedentes disciplinarios y una experiencia mínima de cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta	Certificados de ASIEM (Asociación de Ingenieros, electricistas y mecánicos)
6	Un (1) Ingeniero de telecomunicaciones o ingeniero de informática titulado, con tarjeta profesional vigente, sin antecedentes disciplinarios y una experiencia mínima de cinco (5) años contados a partir de la expedición de la tarjeta	Certificados de COPNIA